



UNIVERSIDADE FERNANDO PESSOA
FCS/ESS

LICENCIATURA EM FISIOTERAPIA

PROJETO E ESTÁGIO PROFISSIONALIZANTE II

Análise do efeito de duas técnicas de *dry needling*, comparativamente a um placebo, na temperatura da pele e na dor, em *trigger points* miofasciais latentes do trapézio superior

Marlene Soares
Estudante de Fisioterapia
Universidade Fernando Pessoa – UFP
24101@ufp.edu.pt

Sandra Rodrigues
Orientador
Universidade Fernando Pessoa – UFP
sandrar@ufp.edu.pt

Adérito Seixas
Co-orientador
Universidade Fernando Pessoa – UFP
aderito@ufp.edu.pt

Porto, Setembro de 2015

Resumo

Introdução: Os *trigger points* miofasciais latentes caracterizam-se por serem focos de hiperirritabilidade muscular, que desencadeiam dor quando estimulados manualmente. Uma das formas de tratamento desta patologia é a aplicação da técnica de *dry needling*. **Objetivo:** Analisar o efeito de duas técnicas de *dry needling*, comparativamente a um placebo, na temperatura da pele e na dor, em *trigger points* miofasciais latentes do trapézio superior. **Metodologia:** Neste estudo participaram 18 indivíduos, que foram distribuídos de forma aleatória em 3 grupos – placebo, puntura simples e técnica de *dry needling* com manipulação. Foram avaliadas a temperatura da pele e o limiar algico (algómetro de pressão), antes e após a aplicação da técnica da puntura. 24 h após o tratamento avaliou-se novamente o limiar de dor à pressão. **Resultados:** Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas em relação à dor e à temperatura média entre as técnicas aplicadas. Contudo, ocorreram variações significativas das temperaturas médias nos lados não tratados após a aplicação das técnicas de puntura simples e placebo em diferentes momentos, não se tendo verificado o mesmo relativamente aos lados tratados e à dor. **Conclusão:** A técnica de *dry needling*, com ou sem manipulação, aplicada em *trigger points* miofasciais latentes não contribuiu para o alívio da dor, nem para alteração da temperatura da pele da amostra em estudo. **Palavras-Chave:** *Trigger points* latentes; *dry needling*; temperatura da pele; dor.

Abstract

Introduction: Latent myofascial trigger points are characterized by being muscular hyper-irritable points, that triggers pain when manually stimulated. The dry needling technique is one of the options to treat the condition. **Objective:** To analyze the effect of two dry needling techniques, when compared to a placebo, in skin temperature and pain, in latent myofascial trigger points of the upper trapezius muscle. **Methods:** 18 subjects were randomly assigned to one of 3 groups – placebo, dry needling technique with manipulation and without manipulation. Skin temperature and pain threshold (algometry) were collected before and after the intervention. Pressure pain threshold were also assessed 24h after the treatment. **Results:** No statistically significant differences were obtained regarding pain and temperature between the techniques applied. Nevertheless, there were significant variations in the average temperature at the non-treated sides after applying the dry needling without manipulation and placebo techniques at different times. Significant variations in temperature and pain were not observed on treated sides. **Conclusion:** The dry needling technique, with and without manipulation, seems to have no effect neither on pain relief nor on temperature of skin on the treatment site. **Keywords:** Latent trigger points; dry needling; skin temperature; pain.

Introdução

De acordo com Simons (2004), os *trigger points* miofasciais são muito prevalentes e comumente são a causa de sintomatologia dolorosa ao nível músculo-esquelético, contudo ainda se apresentam como um enigma para a comunidade científica. Estes caracterizam-se por ser nódulos hiper-irritáveis localizados nas bandas de tensão do músculo-esquelético ou da fáscia, quando comprimidos causam sensibilidade local e dor referida e podem surgir em qualquer músculo do corpo (Simons, Travell e Simons, 1999). Existem dois tipos de *trigger points* miofasciais: os ativos e os latentes (Simons, Travell e Simons, 1999). Os ativos desencadeiam sintomatologia dolorosa de forma espontânea ou em resposta ao movimento, compressão ou estiramento (Hong, 2006). Os latentes são pontos sensíveis que não desencadeiam dor espontaneamente, mas apenas quando estimulados manualmente ou através de uma agulha (Shah *et al.*, 2015). Ambos podem estar associados à disfunção e fraqueza muscular e a uma limitada amplitude de movimento (Shah *et al.*, 2015).

Ainda não existe consenso na literatura quanto à etiologia dos *trigger points* (Majlesi e Unalan, 2010, Srbely, 2010). Constituem hipóteses para o surgimento de *trigger points*: os traumas ou microtraumas, nomeadamente a sobrecarga da fibra muscular, as alterações posturais, a atividade repetitiva envolvendo os mesmos grupos musculares e a manutenção da mesma postura por longos períodos de tempo (Simons, Travell e Simons, 1999, Giamberardino, Affaitati, Fabrizio e Costantini, 2011). A ansiedade, a perda de massa muscular, a isquemia muscular, a compressão dos nervos motores, as causas climáticas (Cummings e Baldry, 2007) e a dor visceral (Gerwin, 2002) também podem constituir hipóteses para o seu aparecimento. Tais eventos têm o potencial de originar o encurtamento involuntário do músculo (Simons, 2004), alterar a microcirculação, nomeadamente diminuir o fluxo sanguíneo (Cagnie *et al.*, 2012) e consequentemente reduzir o aporte de oxigénio e de nutrientes ao local (Simons, 2004).

Os *trigger points* podem surgir na maioria dos músculos (Sciotti *et al.*, 2001). Sendo geralmente os músculos posturais os mais afetados, nomeadamente o trapézio superior, o escaleno, o esternocleidomastóideo, o elevador da escápula e o quadrado lombar (Simons, Travell e Simons, 1999). O trapézio superior é o mais referido em ambientes clínicos (Sciotti *et al.*, 2001), provocando dor e sensibilidade ao longo da região pósterio-lateral do pescoço e ouvido (Simons, Travell e Simons, 1999). Existem vários métodos descritos para o tratamento conservador dos *trigger points* miofasciais, tais como: *dry needling*, ou punção seca, a *wet needling*, ou punção húmida (Giamberardino, Affaitati, Fabrizio e Costantini, 2011), a medicação oral (Giamberardino, Affaitati, Fabrizio e Costantini, 2011), os antidepressivos, os antipsicóticos ou os anti-inflamatórios não esteróides (Alvarez e Rockwell, 2002), a

compressão isquêmica (Giamberardino, Affaitati, Fabrizio e Costantini, 2011), o *stretch and spray*, o estiramento isolado (Simons, 1996, Simons, Travell e Simons, 1999), o laser (Giamberardino, Affaitati, Fabrizio e Costantini, 2011), a massagem (Simons, Travell e Simons, 1999, Gulick, 2014), a estimulação elétrica (Gulick, 2014) e o ultrassom (Williams, Mchale e Bowditch, 1987, Draper, Castel e Castel, 1995, Gulick et al., 1996, Srbely et al., 2008, Gulick, 2014).

De todas as intervenções referenciadas na literatura, o *dry needling* é a mais utilizada na prática clínica devido à sua simples aplicação e eficácia (Giamberardino, Affaitati, Fabrizio e Costantini, 2011), sendo um método que consiste na introdução de uma agulha num ponto doloroso (Irnich *et al.*, 2002). Esta técnica pode ser aplicada superficialmente ou de um modo mais profundo, porém a estimulação profunda tem um efeito analgésico superior em comparação com a superficial (Chen *et al.*, 2001). A profunda inserção da agulha afeta várias estruturas, nomeadamente a pele, a fáscia e as camadas musculares enquanto que a superficial apenas afeta a pele e algumas camadas superficiais (Chen *et al.*, 2001). O *dry needling*, sendo um tratamento minimamente invasivo, poderá provocar efeitos adversos como o sangramento local e ligeiro desconforto (Abbaszadeh-Amirdehi *et al.*, 2013). Porém, esta técnica apresenta vários benefícios em diferentes aspetos envolvidos na fisiopatologia dos *trigger points* miofasciais (Cagnie *et al.*, 2013). Na banda de tensão, o *dry needling* suprime a atividade elétrica espontânea nos *trigger points* miofasciais, ao solicitar uma contração local das fibras musculares lesadas (Chen et al., 2001, Hsieh, Chou, Joe e Hong, 2011). Relativamente aos efeitos sobre o fluxo sanguíneo, estudos têm demonstrado que o *dry needling* pode aumentar o fluxo e a oxigenação sanguínea no músculo lesado (Kubo et al., 2010, Cagnie et al., 2012, Cagnie et al., 2013). Em relação aos efeitos neurofisiológicos sobre a sensitização periférica, uma única sessão de tratamento produz um efeito analgésico de curto-prazo (Hsieh, Yang, Yang e Chou, 2012). Após uma resposta de contração local, esta técnica também pode corrigir os níveis da substância P e o péptido relacionado de bradicinina e calcitonina que se encontram mais elevados nos músculos afetados por *trigger points* ativos, comparativamente aos músculos com *trigger points* latentes e ao tecido muscular normal (Shah, Phillips, Danoff e Gerber, 2005, Shah e Gilliams, 2008, Kietrys et al., 2013). Por último, relativamente aos efeitos neurofisiológicos sobre a sensitização central, o *dry needling* pode estimular as duas grandes fibras mielinizadas – fibras A β e A δ , assim como as fibras C, indiretamente através do lançamento de mediadores inflamatórios (Cagnie *et al.*, 2013). Como resultado da estimulação mecânica, as fibras A β e A δ são ambas ativadas e enviam sinais aferentes para o trato dorso-lateral da espinhal medula, ativando o supraespinhal e os centros superiores envolvidos no processo de dor (Cagnie *et al.*, 2013).

A sintomatologia dolorosa e a disfunção causada pelos *trigger points* miofasciais, associado muitas vezes a um incorreto diagnóstico e tratamento da patologia implica um significativo impacto negativo na qualidade de vida dos pacientes (Simons, Travell e Simons, 1999, Yap, 2007, Gulick, 2014). O tratamento efetuado nos *trigger points* miofasciais latentes em pacientes com dor músculo-esquelética pode não só diminuir a sensibilidade à dor e melhorar as funções motoras, como também evitar que este tipo de *trigger point* se transforme em ativo (Ge e Arendt-Nielsen, 2011). É neste sentido que surge o presente trabalho, que visa analisar o efeito de duas técnicas de *dry needling* comparativamente a um placebo, na temperatura da pele e na dor, em *trigger points* miofasciais latentes do trapézio superior.

Metodologia

Tipo de estudo

Este estudo é de natureza experimental, com as seguintes variáveis descritas: dependentes – limiar de dor à pressão e temperatura da pele e independentes – tipo de puntura.

Descrição da amostra

Foram incluídos no estudo os participantes pertencentes à Comunidade Pessoaana, com idades compreendidas entre os 18 e os 30 anos com *trigger points* miofasciais latentes situados no músculo trapézio superior. Para a identificação deste tipo de *trigger points*, os participantes teriam de referir dor à palpação no músculo trapézio superior, mais especificamente na zona situada a meia distância entre o acrómio e a vértebra cervical C₇ (Dibai Filho *et al.*, 2012). Relativamente aos critérios de exclusão, os participantes não podiam apresentar contraindicação à realização da técnica de *dry needling* do músculo em estudo, nomeadamente infeção e trauma local, toma de medicação anticoagulante ou gravidez de risco (Cummings e White, 2001). Constituem também critérios de exclusão a existência de défice cognitivo ou distúrbio de comunicação, história cirúrgica da cabeça, do pescoço, da coluna cervical ou do ombro (Cummings e White, 2001, Tsai *et al.*, 2010), prescrição de medicação para o alívio da dor nas últimas seis semanas (Cummings e White, 2001), antecedentes de fibromialgia ou outra síndrome com pontos de dor descritos com a mesma localização (Gerber *et al.*, 2013), história de défice neurológico ou lesões neurológicas centrais ou periféricas (Tsai *et al.*, 2010), um índice de massa corporal (IMC) ou soma de 8 pregas cutâneas de valor atípico (Dibai Filho *et al.*, 2012) e não completar a totalidade dos procedimentos de teste.

Voluntariaram-se 26 indivíduos, dos quais 8 foram excluídos (3 por apresentarem valores atípicos de IMC e soma de 8 pregas e 5 por falta de elementos de avaliação), ficando por isso, a amostra final constituída por 18 indivíduos, cujas características antropométricas se encontram sumariadas na Tabela 1. Os participantes foram aleatoriamente divididos em três grupos: grupo

1 – placebo, grupo 2 – *dry needling* com manipulação e grupo 3 – *dry needling* de punctura simples. Os 3 grupos foram constituídos por 6 indivíduos, com caraterísticas semelhantes em termos antropométricos (ver Tabela 1).

Tabela 1. Caraterização das medidas de tendência central e dispersão (média e desvio padrão) relativamente ao índice de massa corporal (IMC), à soma das 8 pregas e à prega subescapular da amostra em estudo, para cada grupo ($n = 6$).

Grupo	Medida antropométrica	Média	Desvio padrão
Placebo	IMC	21,68	0,82
	Soma das 8 pregas	121,40	42,78
	Prega subescapular	13,48	3,55
Dry Needling	IMC	22,45	1,67
	Soma das 8 pregas	130,53	55,99
	Prega subescapular	16,05	6,72
Puntura Simples	IMC	22,82	2,82
	Somas das 8 pregas	143,23	34,87
	Prega subescapular	17,93	3,28

Considerações éticas

Após obtenção de aprovação por parte da Comissão de Ética da Universidade Fernando Pessoa para a realização do estudo, os participantes foram convidados a assinar a declaração de consentimento informado, tendo sido garantido o direito de recusa de tratamento e de retirar-se do estudo a qualquer momento, sem qualquer prejuízo pessoal, assim como a confidencialidade dos dados recolhidos.

Instrumentos

No presente estudo foi utilizado um algómetro de pressão – Wagner Model FDIX, que permite avaliar o limiar de dor à pressão, medida em quilogramas por centímetro quadrado (Kg/cm^2) (Johnson e Watson, 1997, Lew, Lewis e Story, 1997, Jones, Kilgour e Comtois, 2007, Wytrazek, Huber, Lipiec e Kulczyk, 2015). Carateriza-se por ser um instrumento sensível, preciso, fiável, útil e uma alternativa fácil e prática para avaliação do grau da sensibilidade dos tecidos moles de um alargado número de pacientes em ambiente clínico (Johnson e Watson, 1997, Lew, Lewis e Story, 1997, Jones, Kilgour e Comtois, 2007, Wytrazek, Huber, Lipiec e Kulczyk, 2015). A utilização do algómetro em conjunto com a palpação pode apoiar a identificação de *trigger points* em pacientes com síndrome dolorosa miofascial (Wytrazek, Huber, Lipiec e Kulczyk, 2015).

Também foi utilizado como método de avaliação a termografia, recorrendo a uma câmara termográfica (FLIR A325) e *software* ThermoCAM Researcher Pro 2.10 para recolha e posterior tratamento das imagens térmicas. A termografia é um método de avaliação fácil e fiável (Burnham, Mckinley e Vincent, 2006) que permite, através da análise do termograma, a visualização e a quantificação das alterações de temperatura presentes na superfície da pele (Anbar, Gratt e Hong, 1998, Gabrhel, Popracová, Tauchmannová e Chvojka, 2013). Carateriza-

se por ser indolor e não-invasivo, consistindo no princípio de emissão de radiação infravermelha dos corpos (Anbar, Gratt e Hong, 1998). É uma modalidade de imagem totalmente segura para o paciente (Dibai-Filho e Guirro, 2015). As alterações autonômicas e metabólicas, originadas pelos *trigger points* miofasciais, conduzem a alterações circulatórias e como consequência, mudanças na temperatura da pele (Gabrhel, Popracová, Tauchmannová e Chvojka, 2013, Dibai-Filho e Guirro, 2015). Dito isto, a termografia infravermelha poderá auxiliar a identificação dos *trigger points* miofasciais (Gabrhel, Popracová, Tauchmannová e Chvojka, 2013).

Foram utilizadas agulhas de acupuntura estéreis, não reutilizáveis, com 0,30 mm de diâmetro e 50 mm de comprimento e álcool e gaze para preparar a pele e desinfecção local (Abbaszadeh-Amirdehi *et al.*, 2013). Foi obtida a massa corporal dos participantes utilizando uma balança analógica de marca Tanita BC-545 com acuidade de 0,1 kg, a estatura, através de um estadiômetro de marca Seca com acuidade de 1 mm. Foram também avaliadas as pregas, usando um adipômetro de marca Slim guide skinfold caliper com acuidade de 0,5 mm, a perimetria, através de uma fita antropométrica de marca Lufkin W606PM flexible steel tape, a dimensão óssea, com o auxílio de um antropômetro de marca Small sliding calipers com acuidade de 0,05 cm e para medição da distância entre os segmentos, foi usado um segmômetro. Todos os instrumentos anteriormente referidos foram necessários para recolha da informação referente à caracterização corporal de cada indivíduo.

Procedimento experimental

Inicialmente os participantes preencheram o questionário de caracterização da amostra, foram de seguida avaliados relativamente às suas características antropométricas, de acordo com o protocolo recomendado pela Sociedade Internacional para o Avanço da Cinantropometria (ISAK) que incluía medidas de perfil restrito (Norton, Olds e Commission, 1996).

Foi possível determinar a presença de *trigger point* latente através da história clínica do paciente e pela referência de sintomatologia dolorosa à pressão, utilizando o algómetro. Esta medição foi realizada bilateralmente, contudo o lado a tratar foi decidido tendo em conta as queixas do participante. Caso o participante referisse dor bilateral, o lado selecionado seria aquele que despoletasse menor limiar de dor à pressão. O algómetro foi posicionado na localização do *trigger point*, com a haste metálica colocada perpendicularmente à superfície da pele e a pressão da compressão foi aumentada gradualmente. O paciente foi avisado para dizer a palavra “dor” no momento que esta surgisse, sendo a compressão imediatamente interrompida pelo investigador. Foram efetuadas três medições consecutivas num intervalo de 30-60 segundos no local onde se localizava o *trigger point*. O valor médio das três leituras correspondeu ao resultado final e foi expresso em kg/cm² (Tsai *et al.*, 2010). Estas medições

foram feitas em 3 fases distintas: antes da punтура, quinze minutos após a punтура e no dia seguinte à punтура, sempre realizadas pelo mesmo investigador.

Para além da análise da intensidade da dor, os participantes dos 3 grupos foram submetidos à avaliação termográfica. A sala para avaliação manteve-se a uma temperatura de $22\pm 1^{\circ}\text{C}$ e era iluminada por lâmpadas fluorescentes. Previamente, os participantes foram alertados que duas horas antes da recolha dos dados, deveriam evitar banhos quentes ou frios, o uso de cremes ou pós para uso tópico, exercícios vigorosos e/ou fisioterapia e a ingestão de estimulantes, tais como a cafeína e/ou os descongestionantes nasais. Antes e durante toda a técnica, o paciente permaneceu na posição de sentado numa cadeira, com o tronco reto, com as mãos e os antebraços sobre a região anterior da coxa e os pés apoiados no chão e foi pedido aos mesmos para prenderem o cabelo, sempre que necessário (Dibai Filho *et al.*, 2012). As imagens termográficas foram recolhidas em repouso em quatro momentos: antes, imediatamente após a intervenção, 5 minutos após e 10 minutos após.

Os participantes da amostra foram distribuídos de forma aleatória em 3 grupos: (1) placebo, em que uma agulha romba, não perfurante estimulou a pele onde o *trigger point* latente se localizava; (2) Técnica de *dry needling* com manipulação, que consistiu na introdução da agulha com o apoio de uma cânula (guia) e que depois de retirada possibilitou o movimento vertical com uma frequência de 1 Hz durante 10 segundos. Passados esses 10 segundos, a agulha foi retirada (Cagnie *et al.*, 2012); (3) Técnica de *dry needling* sem manipulação (punтура simples), que consistiu mais uma vez na introdução da agulha com o auxílio de uma cânula e que de seguida foi retirada. Neste caso, a agulha permaneceu estática por 10 segundos.

Todas as técnicas anteriormente referidas foram aplicadas com o auxílio da cânula. No presente estudo introduziu-se a técnica de punтура simples como um método de intervenção com o objetivo de se verificar se o posicionamento simples (sendo este uma técnica de acupuntura) (Académie De Médecine Traditionnelle Chinoise, 1977) poderia ser benéfico para tratamento da patologia em estudo. Se tal se verificasse, a manipulação da agulha com potencial de gerar dor poderia ser evitada.

Procedimentos estatísticos

Os resultados obtidos foram analisados recorrendo ao *software* de análise *Statistical Program For Social Science* (SPSS) para Windows, versão 22. Foram utilizadas medidas de tendência central e de dispersão e estatística inferencial, para um $\alpha \leq 0,05$. Para a caracterização da amostra e das variáveis em estudo foi determinada a média e desvio padrão. Para calcular a probabilidade das variáveis estarem normalmente distribuídas recorreu-se ao teste de Shapiro-Wilk e de acordo com os resultados obtidos no teste da normalidade foram utilizados testes

não-paramétricos para estudar a relação entre as variáveis em estudo. Para análise dos resultados da temperatura e da dor, ao comparar as técnicas entre si, foi utilizado o teste de *Kruskal-Wallis* e o teste de *Friedman* foi usado para análise dos resultados em diferentes momentos para cada técnica.

Resultados

Na tabela 2 apresenta-se a comparação da aplicação das técnicas *dry needling*, puntura simples e placebo com os valores de temperaturas em quatro momentos de avaliação – antes, imediatamente após, 5 e 10 minutos após. Pela observação da tabela, podemos verificar que não existem diferenças estatisticamente significativas na temperatura do músculo trapézio superior tratado pelas diferentes técnicas e não tratado.

Tabela 2. Caraterização das medidas de tendência central e de dispersão (média e desvio padrão) e os respetivos valores de prova (*p*), comparando as temperaturas médias da pele em diferentes momentos (antes, imediatamente após, 5 e 10 minutos após) para cada uma das técnicas (*dry needling*, puntura simples e placebo), no músculo trapézio superior com *trigger points* miofasciais latentes.

Trapézio Superior	Temperatura	Dry Needling	Puntura Simples	Placebo	<i>p</i>
Tratado	T _{méd_A}	32,85 ± 0,78	33,13 ± 0,60	33,23 ± 0,29	0,731
	T _{méd_I}	32,82 ± 0,73	33,13 ± 0,65	33,18 ± 0,29	0,778
	T _{méd_5}	32,82 ± 0,91	33,08 ± 0,57	33,17 ± 0,29	0,815
	T _{méd_10}	32,73 ± 0,94	32,97 ± 0,61	33,07 ± 0,37	0,827
Não Tratado	T _{méd_A}	32,63 ± 0,84	33,18 ± 0,72	33,33 ± 0,45	0,271
	T _{méd_I}	32,68 ± 0,82	33,15 ± 0,70	33,30 ± 0,43	0,329
	T _{méd_5}	32,72 ± 0,96	33,20 ± 0,66	33,25 ± 0,29	0,640
	T _{méd_10}	32,63 ± 0,97	33,03 ± 0,66	33,13 ± 0,36	0,536

T_{méd_A} – temperatura média antes do procedimento; T_{méd_I} – temperatura média imediatamente após o procedimento; T_{méd_5} – temperatura média 5 minutos após o procedimento; T_{méd_10} – temperatura média 10 minutos após o procedimento.

Nas tabelas 3, 4 e 5 apresentam-se as comparações dos valores das temperaturas médias nos quatro momentos de avaliação, para cada uma das técnicas aplicadas: *dry needling*, puntura simples e placebo, respetivamente. Pela observação destas tabelas podemos concluir que não existem diferenças estatisticamente significativas das temperaturas médias nos diferentes momentos, quando aplicadas as três técnicas nos lados tratados. Contudo, ocorreram diferenças estatisticamente significativas nas temperaturas médias dos lados não tratados quando aplicadas as técnicas de puntura simples e placebo. Em relação à técnica de puntura simples (Tabela 4), essas diferenças ocorreram nas comparações dos valores de temperatura média antes e 10 minutos após (*p* = 0,044) e entre as temperaturas médias 5 e 10 minutos após (*p* = 0,019) a técnica. Também existiram diferenças estatisticamente significativas nas temperaturas quando aplicada a técnica do placebo (Tabela 5), nomeadamente entre as temperaturas médias imediatamente após e 10 minutos após (*p* = 0,034) e entre as temperaturas médias antes e 10 minutos após (*p* = 0,014) a técnica. Em todos os momentos de avaliação anteriormente referidos, houve diminuição das temperaturas médias. Após a técnica de puntura simples, as

Análise do efeito de duas técnicas de *dry needling* comparativamente a um placebo, em *trigger points* miofasciais latentes

temperaturas diminuíram 0,15°C e 0,17°C, respetivamente e após tratamento com o placebo, as mesmas baixaram 0,17°C e 0,20°C, respetivamente.

Tabela 3. Caraterização das medidas de tendência central e de dispersão (média e desvio padrão) e os respetivos valores de prova (*p*), comparando a evolução das temperaturas médias na técnica de *dry needling* para cada um dos momentos – antes, imediatamente após, 5 e 10 minutos após, no músculo trapézio superior com *trigger points* miofasciais latentes.

Trapézio Superior	Antes	Imediatamente após	5 minutos após	10 minutos após	<i>p</i>
Tratado	32,85 ± 0,78	32,82 ± 0,73	32,82 ± 0,91	32,73 ± 0,94	0,244
Não Tratado	32,63 ± 0,84	32,68 ± 0,82	32,72 ± 0,96	32,63 ± 0,97	0,425

Tabela 4. Caraterização das medidas de tendência central e de dispersão (média e desvio padrão) e os respetivos valores de prova (*p*), comparando a evolução das temperaturas médias na técnica de punтура simples para cada um dos momentos – antes, imediatamente após, 5 e 10 minutos após, no músculo trapézio superior com *trigger points* miofasciais latentes.

Trapézio Superior	Antes	Imediatamente após	5 minutos após	10 minutos após	<i>p</i>
Tratado	33,13 ± 0,60	33,13 ± 0,65	33,08 ± 0,57	32,97 ± 0,61	0,058
Não Tratado	33,18 ± 0,72	33,15 ± 0,70	33,20 ± 0,66	33,03 ± 0,66	0,045

Tabela 5. Caraterização das medidas de tendência central e de dispersão (média e desvio padrão) e os respetivos valores de prova (*p*), comparando a evolução das temperaturas médias na técnica de placebo para cada um dos momentos – antes, imediatamente após, 5 e 10 minutos após, no músculo trapézio superior com *trigger points* miofasciais latentes.

Trapézio Superior	Antes	Imediatamente após	5 minutos após	10 minutos após	<i>p</i>
Tratado	33,23 ± 0,29	33,18 ± 0,29	33,17 ± 0,29	33,07 ± 0,37	0,051
Não Tratado	33,33 ± 0,45	33,30 ± 0,43	33,25 ± 0,29	33,13 ± 0,36	0,038

Na tabela 6, apresenta-se a comparação da aplicação das técnicas – *dry needling*, punтура simples e placebo com os valores de algometria em três momentos de avaliação – antes, 15 minutos após e no dia seguinte. Pela observação da tabela, podemos verificar que não existem diferenças estatisticamente significativas relativamente à dor no músculo trapézio superior tratado.

Tabela 6. Caraterização das medidas de tendência central e de dispersão (média e desvio padrão) e os respetivos valores de prova (*p*), comparando os valores de algometria em diferentes momentos – antes, 15 minutos após e no dia seguinte para cada uma das técnicas – *dry needling*, punтура simples e placebo, no músculo trapézio superior com *trigger points* miofasciais latentes.

	<i>Dry Needling</i>	Puntura Simples	Placebo	<i>p</i>
Antes	2,73 ± 1,09	2,57 ± 1,78	2,81 ± 0,96	0,927
15 minutos após	2,92 ± 0,87	3,04 ± 2,04	2,66 ± 0,71	0,834
Dia seguinte	2,95 ± 0,62	3,30 ± 2,31	2,20 ± 0,50	0,241

Na tabela 7 apresenta-se a comparação dos valores de algometria de cada uma das técnicas – *dry needling*, punтура simples e placebo para cada um dos momentos de avaliação – antes, 15 minutos após e no dia seguinte. Pela observação da tabela, podemos verificar que não existem

diferenças estatisticamente significativas relativamente à dor no músculo trapézio superior tratado.

Tabela 7. Caraterização das medidas de tendência central e de dispersão (média e desvio padrão) e os respetivos valores de prova (p), comparando os valores de algometria de cada uma das técnicas – *dry needling*, puntura simples e placebo, para cada um dos momentos de avaliação – antes, 15 minutos após e no dia seguinte, no músculo trapézio superior com *trigger points* miofasciais latentes.

	Antes	15 minutos após	Dia seguinte	p
Dry Needling	2,73 ± 1,09	2,92 ± 0,87	2,95 ± 0,62	0,846
Puntura Simples	2,57 ± 1,78	3,04 ± 2,04	3,30 ± 2,31	0,223
Placebo	2,81 ± 0,96	2,66 ± 0,71	2,20 ± 0,50	0,115

Discussão

Da análise dos resultados obtidos, podemos observar que não existem diferenças estatisticamente significativas relativamente à dor e à temperatura média entre as técnicas aplicadas. Contudo, ocorreram variações significativas de temperatura nos lados não tratados após a aplicação das técnicas de puntura simples e placebo. Em diferentes momentos de avaliação e como se pôde verificar anteriormente, houve diminuição das temperaturas médias no lado não tratado, que não se verificaram relativamente à temperatura no lado tratado. Relativamente à dor, não se verificaram alterações significativas entre as técnicas, assim como nos diferentes momentos de avaliação.

Gerber *et al.* (2015), demonstraram pela primeira vez que existe uma mudança considerável na dor e no estado do *trigger point* após aplicação da técnica de *dry needling* com manipulação, proporcionando redução da dor e da incapacidade e até eliminação do *trigger point* miofascial ativo (passando à fase latente até à sua eliminação). À medida que a sintomatologia dolorosa do *trigger point* diminuía, os pacientes também evidenciaram melhorias nos movimentos de flexão e de rotação da coluna cervical. Estes resultados foram obtidos após 3 semanas de ensaios com a aplicação da técnica em questão, numa amostra composta por 56 indivíduos com dor ao nível do pescoço/ombro de duração superior a 3 meses e com *trigger points* miofasciais ativos palpáveis num ou nos dois músculos trapézios superiores. Comparativamente ao estudo supracitado, o presente estudo não obteve diferenças estatisticamente significativas em relação à sintomatologia dolorosa. Contudo, é de salientar que os participantes do presente estudo apresentavam *trigger points* miofasciais latentes e não ativos com apenas uma sessão de tratamento e com um tamanho amostral inferior.

Num estudo randomizado controlado, realizado em ambulatório, Tekin *et al.* (2013), procuraram investigar se o *dry needling* possui efetivamente maior eficácia que o efeito placebo no tratamento da síndrome de dor miofascial. Fizeram parte da amostra 39 indivíduos com *trigger points* miofasciais ativos e sintomatologia com duração igual ou superior a 6

meses na zona da cervical e foram distribuídos aleatoriamente em dois grupos – grupo de estudo constituído por 22 indivíduos e grupo placebo, por 17. A técnica *dry needling* sem manipulação ou punтура simples foi aplicada diretamente no *trigger point* miofascial, utilizando agulhas de acupuntura e o placebo foi aplicado simulando a técnica de *dry needling*, sem penetrar na pele, utilizando um tubo de inserção. Posteriormente foi aplicada pressão sobre a pele com o mesmo tubo com aproximadamente 2 mm de diâmetro, a fim de evitar que o paciente perceba que não está a ser tratado. Foram realizadas 6 sessões de tratamento em 4 semanas, em que as primeiras quatro sessões foram efetuadas duas vezes por semana (por 2 semanas) e as duas últimas, uma vez por semana (por 2 semanas). Pôde-se verificar que existiram melhorias no alívio da dor após a aplicação dos dois tipos de tratamento, contudo os resultados obtidos foram significativamente melhores na técnica de *dry needling*. Os pacientes tratados com esta técnica também referiram melhor qualidade de vida. Contrariamente aos resultados do estudo supracitado, o presente estudo não obteve efeitos significativos no alívio da dor tanto com a aplicação da técnica de *dry needling* sem manipulação ou punтура simples como após o placebo. Porém, é essencial referir que tanto o tamanho da amostra, como o tipo de *trigger point* miofascial estudado e o número de intervenções efetuadas foram distintos nos dois estudos. Num outro estudo, foi também comparada a técnica de *dry needling* com o efeito placebo, sendo cada grupo constituído por 20 pacientes. Todos eles possuíam *trigger points* miofasciais no músculo trapézio superior, contudo o tipo não foi referenciado pelos autores. Os autores concluíram que não existiram diferenças estatisticamente significativas relativamente à dor entre os dois grupos. A técnica de *dry needling*, que não foi descrita pelos autores, foi aplicada uma vez por semana durante 4 semanas consecutivas e as avaliações dos seus efeitos foram efetuadas imediatamente após e 6 meses após o tratamento (Ilbuldu, Cakmak, Disci e Aydin, 2004). Tal como o estudo anteriormente referido, o presente estudo também não obteve diferenças estatisticamente significativas relativamente à dor.

O efeito placebo aplicado em qualquer tratamento é um processo extremamente complexo e variável e influenciado por diversos fatores (Simmonds, 2000). Acredita-se que a expectativa relativamente à eficácia e ao alívio da sintomatologia pode modular significativamente a percepção da dor, ou seja os mecanismos analgésicos do efeito placebo podem estar correlacionados com os fatores psicológicos (Simmonds, 2000, Lyby, Aslaksen e Flaten, 2011). Segundo Tekin *et al.* (2013) existem no corpo recetores que respondem a estímulos mecânicos, térmicos e químicos. Por isso, a estimulação da agulha nos recetores do músculo podem provocar fortes efeitos no alívio da dor. Estes recetores também se podem encontrar na pele, podendo ser responsáveis pelos efeitos analgésicos após estimulação da pele por agulhas rombas (Tekin *et al.*, 2013). Apesar dos fenómenos e pressupostos acima referidos, neste

estudo não se registaram melhorias significativas relativamente à dor após a aplicação da técnica de placebo.

Embora os resultados sugiram que a aplicação destas técnicas não acarreta um efeito benéfico no alívio da dor, um estudo com um número superior de participantes seria necessário para que se possam formular conclusões mais fundamentadas. Para além disso, o estudo foi conduzido de forma a avaliar os efeitos de apenas uma sessão de intervenção, ao contrário dos estudos previamente referidos (Ilbuldu, Cakmak, Disci e Aydin, 2004, Tekin et al., 2013, Gerber et al., 2015).

Relativamente à análise termográfica em *trigger points* miofasciais, Zhang *et al.* (2009) avaliaram a temperatura da pele através da termografia em três momentos: antes, durante e após estimulação dolorosa por *wet needling* com injeção de glutamato durante $10 \pm 1,5$ segundos. Esta técnica foi efetuada em *trigger points* miofasciais latentes ou em regiões sem a patologia em questão, com localização no músculo braquiorradial direito e esquerdo. Concluiu-se que a injeção com glutamato teve um maior efeito na diminuição da sintomatologia dolorosa e um menor limiar de dor à pressão em *trigger points* miofasciais latentes, em comparação com as regiões sem este tipo de *trigger points* miofasciais. Apesar da injeção deste tipo de substância em regiões sem a patologia ter promovido um aumento do fluxo sanguíneo da pele nesse local, o fluxo sanguíneo da pele nos *trigger points* miofasciais latentes foi menor ou diminuiu comparativamente aos locais onde não existiam *trigger points*. Tal sugere que a estimulação nocicetiva com injeção de glutamato nos *trigger points* miofasciais latentes podem ativar o mecanismo simpático de vasoconstrição. Pronunciadas alterações no fluxo sanguíneo da pele foram captadas pelo método de laser Doppler fluxometria (LDF), contudo não se verificaram alterações na temperatura da pele quando avaliada através da termografia. O presente estudo também não obteve diferenças estatisticamente significativas relativamente à temperatura, contudo é de mencionar que no estudo supracitado outra técnica foi aplicada para tratamento desta patologia e a intervenção foi efetuada num músculo distinto.

Existem vários estudos publicados que foram realizados com o intuito de investigar a eficácia das técnicas aplicadas para tratamento dos *trigger points* miofasciais, contudo na grande maioria dos casos estas técnicas são aplicadas em *trigger points* miofasciais ativos e não em *trigger points* miofasciais latentes. Os resultados dessas investigações mostraram que as técnicas de *dry needling*, com ou sem manipulação, podem ou não ser benéficas para redução da sintomatologia dolorosa (Ilbuldu, Cakmak, Disci e Aydin, 2004, Tekin et al., 2013, Gerber et al., 2015) Por outro lado e de acordo com o apurado na literatura científica, a termografia não tem sido utilizada para avaliação dos efeitos da técnica de *dry needling* na temperatura da pele, quando aplicada em *trigger points* miofasciais tanto ativos como latentes. Apenas foi

possível identificar um estudo com algumas semelhanças relativamente à presente investigação, mas tendo utilizado uma técnica de *wet needling* (Gratt, Pullinger, Sickles e Lee, 1989, Zhang et al., 2009).

Segundo o relato de alguns autores a temperatura da pele depende de vários fatores, entre os quais o fluxo sanguíneo, que por sua vez é controlado pelo sistema nervoso autónomo. Este controla os dois lados do corpo de modo uniforme e simultâneo, resultando numa simetria de padrões térmicos (Gratt, Pullinger, Sickles e Lee, 1989, Kawano, Kawazoe, Tanaka e Hikida, 1993, Vargas *et al.*, 2009). Assim sendo, não seria expectável que ocorresse uma diminuição da temperatura da pele apenas no lado não tratado após tratamento com a aplicação das técnicas de punтура simples e placebo, sendo necessários mais estudos para confirmar este padrão de resultados.

O presente estudo apresentou algumas limitações, tais como a reduzida dimensão da amostra, o facto dos participantes que integraram a amostra apenas apresentarem *trigger points* miofasciais latentes, o que poderá ter contribuído para a ausência de melhorias relativamente à dor. Também, e como já foi referido, a estimulação profunda da técnica poderá ter sido uma limitação, uma vez que imediatamente após a técnica o paciente poderá sentir mais dor e desconforto. Contudo, o músculo só poderia ser alcançado e manipulado utilizando este tipo de estimulação. A aplicação de mais sessões de intervenção e avaliações de dor ao longo de um período mais alargado poderia melhorar o conhecimento acerca deste método de tratamento.

Conclusão

Após análise e discussão dos resultados, pode-se concluir com o presente estudo que a aplicação isolada das técnicas de *dry needling* nos *trigger points* miofasciais latentes do músculo trapézio superior não alterou o limiar de tolerância à dor, nem promoveu alterações ao nível da temperatura da pele no local do *trigger point* miofascial latente. Porém, ocorreram variações estatisticamente significativas na temperatura média da pele dos lados não tratados. Essas mesmas temperaturas tenderam a diminuir quando aplicadas especificamente as técnicas de *dry needling* sem manipulação ou punтура simples e placebo.

É essencial a realização de mais estudos com boa base metodológica para avaliação da eficácia das técnicas de *dry needling*, tanto em *trigger points* miofasciais latentes como ativos, de forma a aumentar o corpo de conhecimento sobre esta causa prevalente de disfunção.

Em suma, apesar do presente estudo não apresentar resultados que permitam comprovar a eficácia da técnica de *dry needling* em *trigger points* miofasciais latentes tanto no alívio da dor, como na temperatura da pele na amostra estudada, a bibliografia menciona-a como sendo a

terapia mais utilizada na prática clínica, devido à sua simples aplicação e eficácia, possibilitando aos pacientes melhorias significativas no alívio da dor e consequentemente melhor qualidade de vida.

Bibliografia

- Abbaszadeh-Amirdehi, M., Ansari, N. N., Naghdi, S., Olyaei, G. e Nourbakhsh, M. R. (2013). The neurophysiological effects of dry needling in patients with upper trapezius myofascial trigger points: study protocol of a controlled clinical trial. *BMJ open*, 3(5).
- Académie de médecine traditionnelle chinoise (1977). *Précis d'acupuncture chinoise*, Dangles.
- Alvarez, D., J. e Rockwell, P. G. (2002). Trigger points: diagnosis and management *American family physician* 65(4), 653-660.
- Anbar, M., Gratt, B. M. e Hong, D. (1998). Thermology and facial telethermography. Part I: History and technical review. *Dentomaxillofacial radiology*, 27(2), 61-67.
- Burnham, R. S., McKinley, R. S. e Vincent, D. D. (2006). Three types of skin-surface thermometers: a comparison of reliability, validity, and responsiveness. *American journal of physical medicine and rehabilitation*, 85(7), 553-558.
- Cagnie, B., Barbe, T., De Ridder, E., Van Oosterwijck, J., Cools, A. e Danneels, L. (2012). The influence of dry needling of the trapezius muscle on muscle blood flow and oxygenation. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*, 35(9), 685-691.
- Cagnie, B., Dewitte, V., Barbe, T., Timmermans, F., Delrue, N. e Meeus, M. (2013). Physiologic effects of dry needling. *Current pain and headache reports*, 17(8), 1-8.
- Chen, J. T., Chung, K. C., Hou, C. R., Kuan, C. R., Chen, S. M. e Hong, C. Z. (2001). Inhibitory effect of dry needling on the spontaneous electrical activity recorded from myofascial trigger spots of rabbit skeletal muscle. *American journal of physical medicine and rehabilitation*, 80(10), 729-735.
- Cummings, M. e Baldry, P. (2007). Regional myofascial pain: diagnosis and management. *Best Pract Res Clin Rheumatol*, 21(2), 367-87.
- Cummings, T. M. e White, A. R. (2001). Needling therapies in the management of myofascial trigger point pain: a systematic review. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 82(7), 986-92.
- Dibai-Filho, A. V. e Guirro, R. R. (2015). Evaluation of myofascial trigger points using infrared thermography: a critical review of the literature. *J Manipulative Physiol Ther*, 38(1), 86-92.
- Dibai Filho, A. V., Packer, A. C., Costa, A. C., Berni-Schwarzenbeck, K. C. e Rodrigues-Bigaton, D. (2012). Assessment of the upper trapezius muscle temperature in women with and without neck pain. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*, 35(5), 413-417.
- Draper, D. O., Castel, J. C. e Castel, D. (1995). Rate of temperature increase in human muscle during 1 MHz and 3 MHz continuous ultrasound. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy* 22, 142-150.
- Gabrhel, J., Popracová, Z., Tauchmannová, H. e Chvojka, Z. (2013). Thermal findings in pain syndromes of the pelvic-femoral region. *Thermology international*, 23(4), 157-163.
- Ge, H.-Y. e Arendt-Nielsen, L. (2011). Latent Myofascial Trigger Points. *Current Pain and Headache Reports*, 15(5), 386-392.
- Gerber, L. H., Shah, J., Rosenberger, W., Armstrong, K., Turo, D., Otto, P., Heimur, J., Thaker, N. e Sikdar, S. (2015). Dry Needling Alters Trigger Points in the Upper Trapezius Muscle and Reduces Pain in Subjects With Chronic Myofascial Pain. *PM R*, 7(7), 711-8.

- Gerber, L. H., Sikdar, S., Armstrong, K., Diao, G., Heimur, J., Kopecky, J., Turo, D., Otto, P., Gebreab, T. e Shah, J. (2013). A systematic comparison between subjects with no pain and pain associated with active myofascial trigger points. *American academy of physical medicine and rehabilitation*, 5(11), 931-938.
- Gerwin, R. D. (2002). Myofascial and visceral pain syndromes: viscerosomatic pain representations. *Journal Of Musculoskeletal Pain*, 10, 165-175.
- Giamberardino, M. A., Affaitati, G., Fabrizio, A. e Costantini, R. (2011). Myofascial pain syndromes and their evaluation. *Best Pract Res Clin Rheumatol*, 25(2), 185-98.
- Gratt, B. M., Pullinger, A., Sickles, E. A. e Lee, J. J. (1989). Electronic thermography of normal facial structures: a pilot study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 68, 346-351.
- Gulick, D. T. (2014). Influence of instrument assisted soft tissue treatment techniques on myofascial trigger points. *J Bodyw Mov Ther*, 18(4), 602-7.
- Gulick, D. T., Kimura, I. F., Sitler, M., Paolone, A. e Kelly, J. D. (1996). Various treatment techniques on signs and symptoms of delayed onset muscle soreness. *Journal of Athletic Training* 31, 145-152.
- Hong, C. Z. (2006). Treatment of myofascial pain syndrome. *Current pain and headache reports*, 10(5), 345-349.
- Hsieh, Y. L., Chou, L. W., Joe, Y. S. e Hong, C. Z. (2011). Spinal cord mechanism involving the remote effects of dry needling on the irritability of myofascial trigger spots in rabbit skeletal muscle. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 92(7), 1098-1105.
- Hsieh, Y. L., Yang, S. A., Yang, C. C. e Chou, L. W. (2012). Dry needling at myofascial trigger spots of rabbit skeletal muscles modulates the biochemicals associated with pain, inflammation, and hypoxia. *Evidence-based complementary and alternative medicine*, 2012, 12.
- Ilbuldu, E., Cakmak, A., Disci, R. e Aydin, R. (2004). Comparison of Laser, Dry Needling, and Placebo Laser Treatments in Myofascial Pain Syndrome. *Photomedicine and Laser Surgery* 22(4), 306-311.
- Irnich, D., Behrens, N., Gleditsch, J. M., Stör, W., Schreiber, M. A., Schöps, P., Vickers, A. J. e Beyer, A. (2002). Immediate effects of dry needling and acupuncture at distant points in chronic neck pain: results of a randomized, double-blind, sham-controlled crossover trial. *Pain*, 99(1-2), 83-89.
- Johnson, T. W. e Watson, P. J. (1997). An expensive, self-assembly pressure algometer. *Anaesthesia* 52, 1070-1072.
- Jones, D. H., Kilgour, R. D. e Comtois, A. S. (2007). Test-retest reliability of pressure pain threshold measurements of the upper limb and torso in young healthy women. *J Pain*, 8(8), 650-6.
- Kawano, W., Kawazoe, T., Tanaka, M. e Hikida, Y. (1993). Deep thermometry of temporomandibular joint and masticatory muscle regions. *J Prosthet Dent*, 69, 216-221.
- Kietrys, D. M., Palombaro, K. M., Azzaretto, E., Hubler, R., Schaller, B., Schluskel, J. M. e Tucker, M. (2013). Effectiveness of dry needling for upper-quarter myofascial pain: a systematic review and meta-analysis. *J Orthop Sports Phys Ther*, 43(9), 620-34.
- Kubo, K., Yajima, H., Takayama, M., Ikebukuro, T., Mizoguchi, H. e Takakura, N. (2010). Effects of acupuncture and heating on blood volume and oxygen saturation of human achilles tendon in vivo. *European journal of applied physiology*, 109(3), 545-550.
- Lew, P. C., Lewis, J. e Story, I. (1997). Inter-therapist reliability in locating latent myofascial trigger points using palpation *Manual Therapy* 2(2), 87-90.
- Lyby, P. S., Aslaksen, P. M. e Flaten, M. A. (2011). Variability in placebo analgesia and the role of fear of pain--an ERP study. *Pain*, 152(10), 2405-12.
- Majlesi, J. e Unalan, H. (2010). Effect of treatment on trigger points. *Curr Pain Headache Rep*, 14(5), 353-60.
- Norton, K., Olds, T. e Commission, A. S. (1996). *Anthropometria: A Textbook of Body Measurement for Sports and Health Courses* UNSW Press.

- Sciotti, V. M., Mittak, V. L., DiMarco, L., Ford, L. M., Plezbert, J., Santipadri, E., Wigglesworth, J. e Ball, K. (2001). Clinical precision of myofascial trigger point location in trapezius muscle. 259-266.
- Shah, J. P. e Gilliams, E. A. (2008). Uncovering the biochemical milieu of myofascial trigger points using in vivo microdialysis: an application of muscle pain concepts to myofascial pain syndrome. *J Bodyw Mov Ther*, 12(4), 371-84.
- Shah, J. P., Phillips, T. M., Danoff, J. V. e Gerber, L. H. (2005). An in vivo microanalytical technique for measuring the local biochemical milieu of human skeletal muscle *Journal of Applied Physiology*, 99(5), 1977-1984.
- Shah, J. P., Thaker, N., Heimur, J., Aredo, J. V., Sikdar, S. e Gerber, L. (2015). Myofascial Trigger Points Then and Now: A Historical and Scientific Perspective. *PM R*.
- Simmonds, M. J. (2000). Pain and the Placebo in Physiotherapy. *Physiotherapy*, 86(12), 631-637.
- Simons, D. G. (1996). Clinical and etiological update of myofascial pain from trigger points *Journal of Musculoskeletal Pain*, 4, 93-121.
- Simons, D. G. (2004). Review of enigmatic MTrPs as a common cause of enigmatic musculoskeletal pain and dysfunction. *J Electromyogr Kinesiol*, 14(1), 95-107.
- Simons, D. G., Travell, J. G. e Simons, L. S. (1999). *Travell & Simons' Myofascial pain and dysfunction: the trigger point manual* 2ed., Lippincott Williams & Wilkins.
- Srbely, J. Z. (2010). New trends in the treatment and management of myofascial pain syndrome. *Curr Pain Headache Rep*, 14(5), 346-52.
- Srbely, J. Z., Dickey, J. P., Lowerison, M., Edwards, A. M., Nolet, P. S. e Wong, L. L. (2008). Stimulation of myofascial trigger points with ultrasound induces segmental antinociceptive effects: a randomized controlled study. *Pain*, 139(2), 260-6.
- Tekin, L., Akarsu, S., Durmus, O., Cakar, E., Dincer, U. e Kiralp, M. Z. (2013). The effect of dry needling in the treatment of myofascial pain syndrome: a randomized double-blinded placebo-controlled trial. *Clin Rheumatol*, 32(3), 309-15.
- Tsai, C. T., Hsieh, L. F., Kuan, T. S., Kao, M. J., Chou, L. W. e Hong, C. Z. (2010). Remote effects of dry needling on the irritability of the myofascial trigger point in the upper trapezius muscle. *American journal of physical medicine and rehabilitation*, 89(2), 133-140.
- Vargas, J. V. C., Brioschi, M. L., Dias, F. G., Parolin, M. B., Mulinari-Brenner, F. A., Ordonez, J. C. e Colman, D. (2009). Normalized methodology for medical infrared imaging. *Infrared Physics & Technology*, 52(1), 42-47.
- Williams, A. R., McHale, J. e Bowditch, M. (1987). Effects of MHz ultrasound on electrical pain threshold perception in humans. *Ultrasound in Medicine and Biology*, 13, 249-258.
- Wytrazek, M., Huber, J., Lipiec, J. e Kulczyk, A. (2015). Evaluation of palpation, pressure algometry, and electromyography for monitoring trigger points in young participants. *J Manipulative Physiol Ther*, 38(3), 232-43.
- Yap, E. C. (2007). Myofascial pain-an overview. *Annals of the academy of medicine Singapore*, 36(1), 43-48.
- Zhang, Y., Ge, H. Y., Yue, S. W., Kimura, Y. e Arendt-Nielsen, L. (2009). Attenuated skin blood flow response to nociceptive stimulation of latent myofascial trigger points. *Arch Phys Med Rehabil*, 90(2), 325-32.